

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 40 30 571 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 15 B 13/044  
F 16 K 31/02  
B 60 T 8/36

21 Aktenzeichen: P 40 30 571.6  
22 Anmeldetag: 27. 9. 90  
23 Offenlegungstag: 2. 4. 92

DE 40 30 571 A 1

BEST AVAILABLE COPY

71 Anmelder:

Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE; Alfred  
Teves Metallwarenfabrik GmbH & Co oHG, 5275  
Bergneustadt, DE

72 Erfinder:

Seitz, Karlheinz, Dipl.-Ing., 8143 Lorsch, DE; Lauer,  
Josef, Dipl.-Ing., 6698 Nonnweiler, DE; Goossens,  
André F.L., Rumst, BE

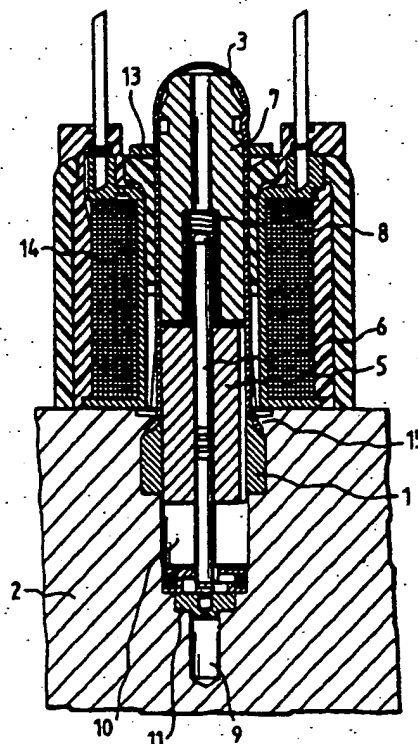
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 31 38 579 C2  
DE 40 03 606 A1  
DE 38 10 581 A1  
DE 37 29 216 A1  
DE 37 01 019 A1  
DE 35 02 730 A1  
DE 32 14 995 A1  
DE 31 02 233 A1  
DE 25 04 972 A1

DE 83 19 137 U1  
DE-GM 17 81 250  
US 46 24 282  
US 38 65 140  
EP 02 38 387 A1  
WO 90 15 736

54 Elektromagnetventil, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Schlupfregelung

57 Die Erfindung befaßt sich mit einem Elektromagnetventil, in dem zwischen einer in eine Gehäusebohrung eines Ventilgehäuses (2) eingesetzten Buchse (1) und dem Ventilgehäuse (2) eine Ventilhülse (3) reibschlüssig, vorzugsweise mittels einer Verformung bzw. Einsicherung befestigt ist. Um die an den Kontaktflächen zwischen dem Ventilgehäuse (2), der Ventilhülse (3) und der Buchse (1) wirksame Haltekraft zu steigern, basiert die Erfindung auf dem Gedanken, die erzeugte reibschlüssige Verbindung um einen zwischen den Kontaktflächen wirksamen Formschluß zu ergänzen, der die Schubkräfte in der Befestigung verbessert aufnimmt.



DE 40 30 571 A 1

Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Schlupfregelung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei den bisher verwendeten Elektromagnetventilen, wie beispielsweise bereits aus der DE-OS 37 29 216 bekannt ist, werden Ventilhülsen in das als Stahlventilblock ausgeführte Ventilgehäuse eingesetzt und verstemmt. Bei Verwendung von in der Grundstellung stromlos geschlossenen Elektromagnetventilen bildet dabei die Ventilhülse den eigentlichen Magnetkern der Magnetspule. Im Innenraum der Ventilhülse befindet sich der die Ventalnadel betätigende Magnetanker und dessen Führung. Bei Verwendung als in der Grundstellung stromlos offengeschaltetes Elektromagnetventil übernimmt jedoch die an der Verstemmstelle der Ventilhülse eingesetzte Buchse die Funktion des Magnetkerns.

Die mit einem Werkzeug in das Ventilblockgehäuse im wesentlichen nasenförmig eingedrückte Verstemmung sorgt sodann für die reibschlüssige Verbindung der zwischen dem Ventilgehäuse und der Buchse eingespannten Ventilhülse.

Insbesondere unter Berücksichtigung der relativ hohen hydraulischen Prüfdrücke innerhalb der Ventilhülse ist das bisher gebräuchliche reibschlüssige Befestigen der Ventilhülse als verbesserungswürdig anzusehen, um ein etwaiges Lösen der Ventilhülse infolge erhöhter Schubbeanspruchung zwischen den Kontaktflächen zu verhindern.

Daher ist es die Aufgabe der Erfindung unter Beibehaltung der reibschlüssigen Verbindung zwischen dem Ventilgehäuse, der Ventilhülse und der Buchse, die an den Kontaktflächen wirksame Haltekraft zu steigern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die den Patentanspruch 1 kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Die Erfindung basiert somit auf dem Gedanken, die mittels Verstemmen erzeugte reibschlüssige Verbindung um einen zwischen den Kontaktflächen wirksamen Formschluß zu ergänzen, der die Schubkräfte in der Befestigung verbessert aufnimmt.

In der konkreten Ausgestaltung des Erfindungsgedankens gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2 und 3 erweist es sich als äußerst zweckmäßig, die Mantelfläche der Buchse zumindest mit einem die Oberfläche vergrößernden Abschnitt zu versehen, dessen als Kontaktfläche wirksame, konkav und/oder konvex geformte Mantelfläche bei Einwirkung der Verstemmkraft zu einer wellenförmigen Verformung der eingespannten Ventilhülse führt.

Alternativ kann die Mantelfläche der Buchse im Bereich der Ventilhülse mit einem hohlkehlenförmig umlaufenden Radius versehen werden. Die in beiden Fällen angestrebte Wechselbiegung des eingespannten Ventilhülsenblechs hemmt in Abhängigkeit des Verformungsgrades das Herausschlüpfen der Ventilhülse aus der Verstemmung, so daß hohe Schubkräfte übertragen werden können.

In der Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist gemäß den Merkmalen des Anspruchs 4 vorgesehen, daß die formschlüssige Kontaktfläche am äußeren Umfang der Buchse zumindest mit partiell angeordneten, vorzugsweise oberflächenvergrößernden Ausnehmungen versehen ist, in denen die Ventilhülse gehalten ist. Damit kann einerseits durch die Vergrößerung der Kontaktfläche die Reibkraftübertragung gesteigert werden, andererseits ermöglicht das Einfügen und Anpassen der un-

ter der Verstemmkraft zwangsverformten Ventilhülse einen gegen Schubbeanspruchung erhöhten Formwiderstand.

Zweckmäßigerweise sind gemäß Anspruch 5 die konkav und/oder konvex geformten Kontaktflächen der Buchse vorzugsweise quer oder auch längs zur Schubachse angeordnet, um einen optimalen Form-Widerstand zu erzielen.

Eine weitere Präzisierung zur konstruktiv sinnvollen Ausbildung des Erfindungsgedankens ist den Merkmalen des Anspruchs 6 zu entnehmen, wonach die Buchse auf der zur Innenfläche der Ventilhülse zugewandten Kontaktfläche im wesentlichen kegelförmig verjüngt ist. Hierdurch wird auf relativ einfache Weise das gewünschte Einscheren des Ventilgehäusematerials und Abdichten gewährleistet, wodurch ein etwaiges Lösen der Ventilhülse unterbleibt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht des erfindungsgemäßen Elektromagnetventils im Querschnitt skizziert,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der im Ventilgehäuse verstemmten Ventilhülse gemäß Fig. 1, mit der erfindungsgemäßen reib- und formschlüssig ausgebildeten Befestigung im Ventilgehäuse,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen reib- und formschlüssigen Befestigung der Ventilhülse im Ventilgehäuse.

Die Fig. 1 zeigt im Querschnitt die mit der Buchse 1 im Ventilgehäuse 2 kaltverstemmten Ventilhülse 3. Die Ventilhülse 3 wird aus unmagnetischem rostfreiem Stahl durch Tiefziehen hergestellt. Die Ventilhülse 3 nimmt in ihrem Hohlraum den Magnetanker 5 mit der Ventalnadel 6 auf, sowie den Magnetkern 7. In einer abgesetzten Bohrung des Magnetkerns 7 befindet sich in koaxialer Anordnung gegenüber dem Magnetanker 5 eine Druckfeder 8, die über den Fortsatz der Ventalnadel 6 gestülpt an der Stirnfläche des Magnetankers 5 anliegt. Im Bereich des in das Ventilgehäuse 2 eingelassenen Druckmittelkanals 9 ist innerhalb einer abgesetzten Gehäusebohrung 10 mittels einer Verstemmung der Ventilsitz 11 gehalten. Unmittelbar darüber angeordnet, befindet sich ein Filterelement 12. Weiterhin ist mittels eines Greifrings 13 die Magnetspule 14 an der Ventilhülse 3 gesichert.

Das Tiefziehverfahren zur Fertigung der Ventilhülse 3 führt insbesondere bei Verwendung von rostfreiem Stahl zu einer Kaltverfestigung, so daß unter Wahrung eines von der Dünnwandigkeit der Ventilhülse 3 abhängigen Wirkungsgrades des Magnetkreises, eine im Gegensatz zu den zwangsläufig weichgeglühten Schweiß- oder Hartlötverbindungen hochfeste, d. h. hochdruckbeständige Ventilhülse 3 hergestellt werden kann.

Da bei Verwendung des Elektromagnetventils für hydraulische Bremsanlagen der Innenraum der Ventilhülse 3 vom Hochdruck vollkommen beaufschlagt wird, erweist sich die vorbeschriebene Herstellungs- und Befestigungsweise der Ventilhülse 3 als äußerst vorteilhaft.

Um unter Einwirkung höchster Betriebsdrücke die Befestigung der Ventilhülse 3 innerhalb des Ventilgehäuses 2 sicherzustellen, ist in Bezug auf Fig. 1 nach Fig. 2 zusätzlich zur reibschlüssigen Verbindung zwischen den Kontaktflächen der Buchse 1, der Ventilhülse 3 und dem Ventilgehäuse 2 die erfindungsgemäße formschlüssige Verbindung in vergrößertem Maßstab dargestellt, wonach die Mantelfläche der Buchse 1 im kegelförmigen Bereich mit einer konkav und konvex, bzw.

wellenförmigen Oberfläche versehen und hierdurch nach dem Einstemmen der Nase 15 im Ventilgehäuse 2 eine Anpassung der dünnwandigen Ventilhülse 3 an die Oberflächenkontur der Buchse 1 erfährt, so daß bei Einwirkung erhöhter Schubkräfte — infolge erhöhter Innendrucke — der zusätzlich zur Verstemmung wirksame Formwiderstand ein etwaiges Herausschlüpfen der Ventilhülse 3 aus der Befestigung entgegensteht.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform zur Erzeugung eines Formschlusses zwischen der verstemmten Befestigung der Ventilhülse 3 innerhalb des Ventilgehäuses 2.

Hierzu ist vorgesehen die Buchse 1 zumindest partiell über ihre Mantelfläche verteilt mit Ausnehmungen 4 zu versehen, die einerseits einen verlängerten Eingriff der Ventilhülse 3 zwischen der Buchse 1 und dem Ventilgehäuse 2 ermöglichen, um damit eine Vergrößerung der eingespannten Kontaktfläche zum Zwecke einer verbesserten reibschlüssigen Verbindung zu erzielen. Andererseits erfolgt unabhängig von der konstruktiven Ausführung der Ausnehmung 4, an der Mantelfläche der Buchse 1 eine mehr oder minder starke Verformung der Ventilhülse 3, so daß aus der Kombination von Reibschluß und Formschluß eine ausgesprochen sichere Befestigung der Ventilhülse 3 zwischen der Buchse 1 und dem Ventilgehäuse 2 gewährleistet ist.

#### Bezugszeichenliste

1 Buchse	30
2 Ventilgehäuse	
3 Ventilhülse	
4 Ausnehmung	
5 Magnetanker	
6 Ventalnadel	35
7 Magnetkern	
8 Druckfeder	
9 Druckmittelkanal	
10 Gehäusebohrung	
11 Ventilsitz	40
12 Filterelement	
13 Greifring	
14 Magnetspule	
15 Nase	
R Radius	45

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetventil, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Schlupfregelung, in dem reibschlüssig zwischen einer in eine Gehäusebohrung eines Ventilgehäuses eingesetzten Buchse und dem Ventilgehäuse eine Ventilhülse befestigt ist, wobei ein von der Ventilhülse umschlossener Magnetanker in Abhängigkeit einer strombeaufschlagbaren, an der Ventilhülse angebrachten Magnetspule eine Hubbewegung vollzieht, so daß eine am Magnetanker angeformte und von einem Magnetkern teilumschlossene Ventalnadel mit einem im Ventilgehäuse befestigten Ventilsitz zu korrespondieren vermag, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der zwischen der Buchse (1) und dem Ventilgehäuse (2) reibschlüssig eingespannten Ventilhülse (3) zumindest eine formschlüssige Verbindung mit formschlüssigen Kontaktflächen definierter Größe und Richtung vorgesehen ist, um der zwischen den Kontaktflächen wirkenden Schubkraft entgegenzuwirken.

2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche der Buchse (1) eine zumindest konkav und/oder konvex geformten Kontaktfläche aufweist.

3. Elektromagnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssigen Kontaktflächen zwischen der Ventilhülse (3) und der Buchse (1) zumindest aus einem an der Mantelfläche der Buchse (1) hohlkehlenförmigen Radius (R) gebildet ist.

4. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Kontaktfläche am äußeren Umfang der Buchse (1) zumindest mit partiell angeordneten, vorzugsweise oberflächenvergrößerten Ausnehmungen (4) versehen ist, in denen die Ventilhülse (3) gehalten ist.

5. Elektromagnetventil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche der Buchse (1) in Längs- und/oder Querrichtung zur Symmetrieachse mit einer konkav sowie konvex geformten Oberfläche versehen ist.

6. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (1) auf der zur Innenfläche der Ventilhülse (3) zugewandten Kontaktfläche im wesentlichen kegelförmig verjüngt ist.

7. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in das Ventilgehäuse (2) eingesetzte Buchse (1) als Magnetkern ausgebildet ist, dessen im wesentlichen kegelförmiger Mantelabschnitt mit formschlüssigen Elementen, z. B. Rastelemente versehen ist, die durch die auf das Ventilgehäuse (2) ausgeübte Verstemmung zwischen den Kontaktflächen der Ventilhülse (3) und der Buchse (1) unlösbar ineinander greifen.

8. Verfahren zur Herstellung eines Elektromagnetventils, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Schlupfregelung, in dem reibschlüssig zwischen einer in einer Gehäusebohrung eines Ventilgehäuses eingesetzten Buchse und dem Ventilgehäuse eine Ventilhülse befestigt ist, wobei ein von der Ventilhülse umschlossener Magnetanker in Abhängigkeit einer strombeaufschlagbaren, an der Ventilhülse angebrachten Magnetspule eine Hubbewegung vollzieht, so daß eine am Magnetanker angeformte und von einem Magnetkern teilumschlossene Ventalnadel mit einem im Ventilgehäuse befestigten Ventilsitz zu korrespondieren vermag, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilhülse (3) aus austenitischem, rostfreiem Stahl mittels Tiefziehverfahren hergestellt wird und das die reib- und formschlüssige Befestigung der Ventilhülse (3) im Ventilgehäuse (2) mittels Kaltverstemmung des Ventilgehäusematerials erfolgt, um dünnwandige Ventilhülsen mit hoher Festigkeit zu schaffen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

FIG.1

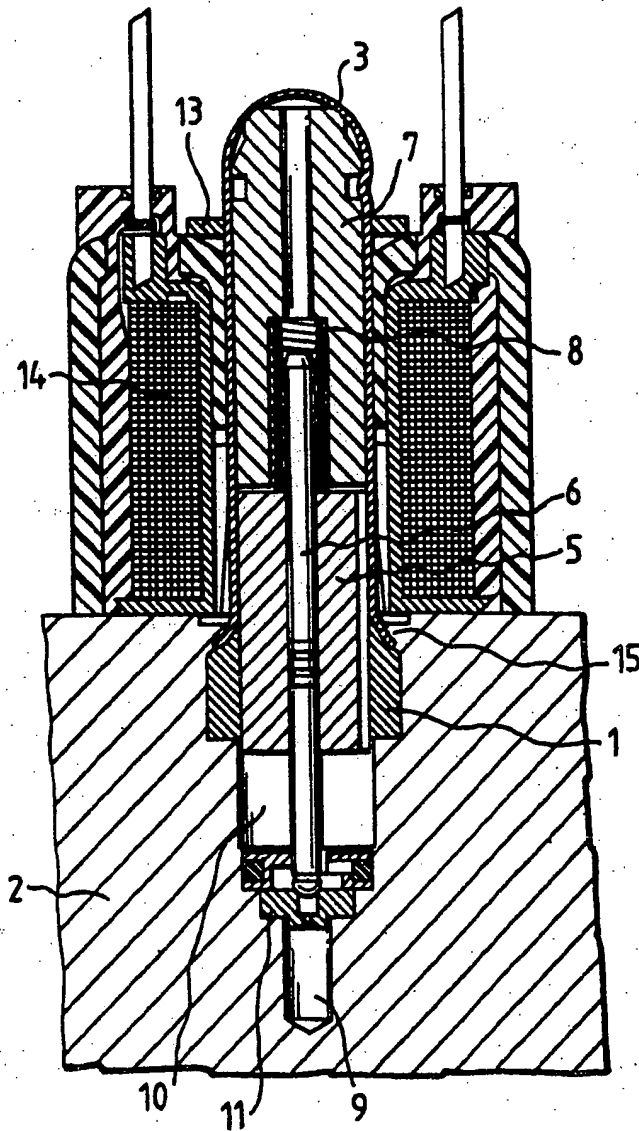


FIG.2

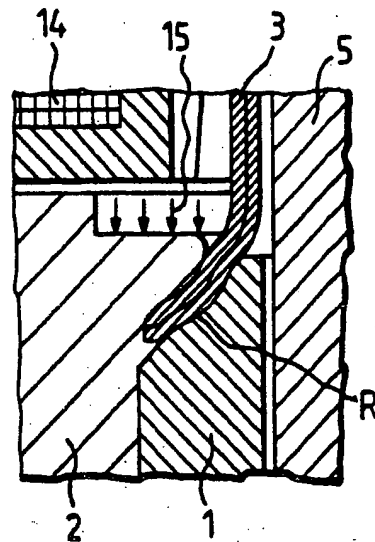
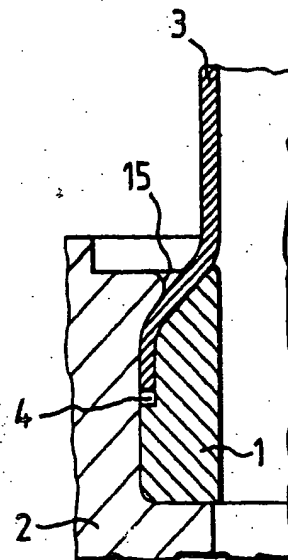


FIG.3



BEST AVAILABLE COPY